

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-197574

(P2001-197574A)

(43)公開日 平成13年7月19日(2001.7.19)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト*(参考)
H04Q 9/00	301	H04Q 9/00	301A 5K048
	341		341B

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願2000-6783(P2000-6783)

(22)出願日 平成12年1月14日(2000.1.14)

(71)出願人 000000049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 本坊 昌弘

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(72)発明者 正木 亮一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74)代理人 100075502

弁理士 倉内 義朗

Fターム(参考) 5K048 AA16 BA03 BA08 DB04 DC01

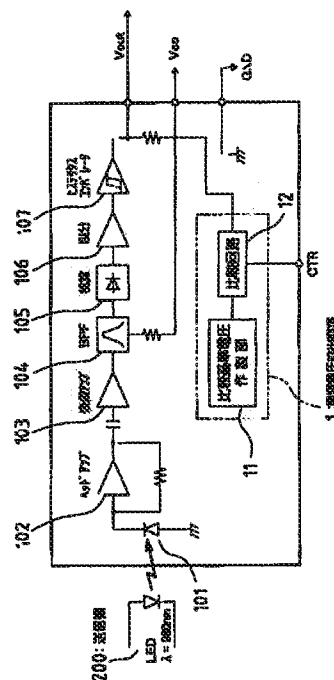
HA04 HA05 HA11 HA31

(54)【発明の名称】 リモコン受光ユニット

(57)【要約】

【課題】部品点数の削減(コストの低減)や誤動作防止等を達成しながら、待機時の低消費電力化を実現する。

【解決手段】リモコン受光ユニットの最低動作電圧に対応する比較基準電圧を作製する基準電圧作製部11と、待機時にリモコン受光ユニットを動作させるサブ電源の電源電圧と、基準電圧作製部11からの比較基準電圧とを比較する比較回路12からなる電源電圧検出回路1をユニットに内蔵しておき、サブ電源からの電源電圧が比較基準電圧まで低下したときに、電源電圧検出回路1から充電開始信号がサブ電源の充電回路に出力するように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 待機時の低消費電力化をはかるためのサブ電源が接続されるリモコン受光ユニットにおいて、当該リモコン受光ユニットの最低動作電圧に対応する比較基準電圧を作製する基準電圧作製部と、その比較基準電圧とサブ電源から供給される電源電圧とを比較する比較回路からなる電源電圧検出回路が内蔵されており、サブ電源からの電源電圧が比較基準電圧まで低下したときに、電源電圧検出回路から充電開始信号がサブ電源の充電回路に出力されるように構成されていることを特徴とするリモコン受光ユニット。

【請求項2】 基準電圧作製部がダイオードによって構成されていることを特徴とする請求項1記載のリモコン受光ユニット。

【請求項3】 基準電圧作製部としてバンドギャップ電圧源が用いられていることを特徴とする請求項1記載のリモコン受光ユニット。

【請求項4】 請求項1記載のリモコン受光ユニットにおいて、当該リモコン受光ユニットがバイポーラプロセスで作製されているとともに、リモコン信号を受信した際に、その信号をハード的にデコードできるデコード回路を備え、メインマイクロコンピュータの復帰もしくはその他の制御信号を送信できるように構成されていることを特徴とするリモコン受光ユニット。

【請求項5】 請求項1記載のリモコン受光ユニットにおいて、当該リモコン受光ユニットがCMOSプロセスで作製されているとともに、リモコン信号を受信した際に、その信号をハード的にデコードできるデコード回路を備え、メインマイクロコンピュータの復帰もしくはその他の制御信号を送信できるように構成されていることを特徴とするリモコン受光ユニット。

【請求項6】 請求項4または5記載のリモコン受光ユニットにおいて、デコード回路とリモコン受光ユニットの回路とが同一チップ上に形成されていることを特徴とするリモコン受光ユニット。

【請求項7】 待機時の低消費電力化をはかるためのサブ電源の制御とリモコン信号の受信機能のみに特化したサブマイクロコンピュータを備え、そのサブマイクロコンピュータとリモコン受光ユニットの回路とが同一チップ上に形成されていることを特徴とするリモコン受光ユニット。

【請求項8】 サブマイクロコンピュータには、書き換えが1度だけ可能なワンタイムプログラマブルROMが内蔵されていることを特徴とする請求項7記載のリモコン受光ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、TV、VTR、エアコン等の民生機器の機器側に取り付けられるリモコン受光ユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】従来のように、民生機器の低消費電力化があまり言われていないときは、特にリモコン受光ユニット及び周辺システムの低消費電力化は重要視されていなかった。しかし、地球温暖化などの環境問題がクローズアップされ、低消費電力化が言われるようになった現在、エネルギーの無駄をなくすることが重要になってきている。これに伴ってリモコン受光ユニットに供給する電力自体も低消費電力の波が押し寄せており、TV、VTR、エアコン等の家電製品においてもトップランナー方式ということで、通産省が主体となって機器の低消費電力化が積極的に進められている。

【0003】家電製品の低消費電力化を考える上での1つの目安として、1日あたりの稼働時間が機種ごとに設定されており、それによると待機時間の消費電力も機器の消費電力の中で大きなウェイトを占めることになる。また、待機時の低消費電力化を行っていく中で、常時電源ON状態にあるリモコン受光ユニットの消費電力を低減することが必要になってくる。特にVTRについては、動作時間に比べ待機時間のウェイトが高く、待機時間の消費電力を低減することが重要になってきている。また、VTR等の民生機器において、待機時の消費電力化をはかるためには、システム全体の低減化だけでなく、リモコン受光ユニット及びその周辺システムにおける低消費電力の低減化も必要になってくる。

【0004】民生機器で一般的に使用されているリモコンは動作時だけでなく、待機時にも動作可能状態になっている。機器側に取り付けられているリモコン受光ユニットについては、常時電源がONになっており、AC100Vからトランスレギュレータを介して電源が供給され、通常、数mA程度の電流が流れている。

【0005】リモコン受光ユニットの消費電流は約2.5mA程度であり、低消費電力化を行った製品でも約1mA程度までが限界である。すなわち、通常のバイポーラプロセスから低消費電力化のためにCMOSプロセスを採用した場合、数百 μ Aまでの低減は可能であるが、それ以上の低消費電力化は困難である。

【0006】また、リモコン受光ユニットは、一般に図7に示すように、フォトダイオード101、ヘッドアンプ102、後段アンプ103、バンドパスフィルタ(BPF)104、検波回路105、積分回路106及び波形整形回路(ヒステリシスコンパレータ)107などによって構成されている。ここで、リモコン受光ユニットでは、リモコン信号受信時における外乱光、電磁ノイズ、電源ラインノイズ等の外部ノイズに対する対策、及びS/N比の確保が必要であり、さらにリモコン送信機との受信距離も近距離から遠距離までを受信することが必要となることから、微小光量から大光量までの入力光に対応して動作する必要がある。このような点を満足するには、前記した個数の回路が必要であり、従って回路

の数を簡略化して低消費電流化をはかることは困難である。

【0007】そこで、リモコン受光ユニットの低消費電力化をはかるための様々な対策が各メーカーで講じられている。その1つとして、リモコン受光ユニットの動作を、消費電力の大きなメインマイクロコンピュータ（以下、メインマイコンという）及びメイン電源によって制御するという従来のシステム（図8参照）に代えて、図9に示すように、消費電力の少ないサブ電源の制御とリモコン信号の受信機能だけに特化した簡易なサブマイクロコンピュータ（以下、サブマイコンという）で制御するというシステムが提案されている。この図8に示すシステムでは、リモコン受光ユニット（低電圧動作型）でリモコン信号を受け取る→リモコン受光ユニットからサブマイコンに信号を送る→サブマイコンからメイン電源やメインマイコン等に立ち上げ信号を送るという動作で制御が行われる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記したような低消費電力化システムに用いるサブ電源としては、スーパーキャパシタや2次電池が考えられるが、これらスーパーキャパシタや2次電池はある程度の時間が経過すると、電源供給能力が落ちて電源電圧がリモコン受光ユニットの最低動作電圧以下になる。このような状況になると、リモコン受光ユニットが動作しなくなってしまうため、メイン電源及びメインマイコンの立ち上げができなくなる。従って、サブ電源としてスーパーキャパシタや2次電池を用いる場合、いずれも充電が必要になり、その充電のタイミングが重要になる。

【0009】充電タイミングを制御する方法として、サブマイコンにタイマー機能を持たせることにより、一定時間間隔でトリガー信号を充電回路に供給して、一定時間間隔で充電する方法が考えられる。しかし、この方法では、外部の環境、特に強い外乱光等による影響でリモコン受光ユニットの消費電流が増大して充電間隔が変化するという点が問題となる。また、一定時間ごとに充電を行うために、サブマイコン側にタイマー機能を持たせると、サブマイコンの消費電力増加や高価格化につながるという問題もある。

【0010】本発明はそのような実情に鑑みてなされたもので、部品点数の削減（コストの低減）や誤動作防止等を達成しながら、待機時の低消費電力化を実現したリモコン受光ユニットの提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のリモコン受光ユニットは、待機時の低消費電力化をはかるためのサブ電源が接続されるリモコン受光ユニットにおいて、当該リモコン受光ユニットの最低動作電圧に対応する比較基準電圧を作製する基準電圧作製部と、その比較基準電圧とサブ電源から供給される電源電圧とを比較する比較回路

からなる電源電圧検出回路が内蔵されており、サブ電源からの電源電圧が比較基準電圧まで低下したときに、電源電圧検出回路から充電開始信号がサブ電源の充電回路に出力されるように構成されていることによって特徴づけられる。

【0012】本発明のリモコン受光ユニットによれば、リモコン受光ユニット自体に供給されている電源電圧を検出し、その電源電圧がリモコン受光ユニットの最低動作電圧まで低下した時点で、充電回路に充電を開始させる信号が送られて充電が開始されるので、充電回路への充電を実際に必要な間隔間隔で制御することができ、リモコン受光ユニットに供給する電源電圧を常に最低動作電圧以上に保つことができる。また、サブマイコンにタイマー機能を持たせる必要がないため、マイコンの単機能化による低消費電力化・安価化も可能になる。

【0013】しかも、外部に電源電圧検出回路を設けた場合、別に回路（IC）が必要になり、組立品の部品点数が増えるため、コストアップにつながるが、本発明のように、リモコン受光ユニット内に電源電圧検出回路を内蔵すれば、リモコン受光ユニット用ICに簡単な回路を追加するだけで済むので、安価のもとに低消費電力化システムを実現できる。

【0014】本発明のリモコン受光ユニットにおいて、基準電圧作製部はダイオードによって構成してもよい。また、基準電圧作製部としてバンドギャップ電圧源を用いてもよい。

【0015】本発明のリモコン受光ユニットにおいて、当該リモコン受光ユニットをバイポーラプロセスで作製するとともに、リモコン信号を受信した際にその信号をハード的にデコードできるデコード回路を設け、メインマイコンの復帰もしくはその他の制御信号を送信するように構成してもよい。

【0016】また、リモコン受光ユニットをCMOSプロセスで作製するとともに、リモコン信号を受信した際に、その信号をハード的にデコードできるデコード回路を設け、メインマイコンの復帰もしくはその他の制御信号を送信するように構成してもよい。

【0017】なお、以上のデコード回路はリモコン受光ユニットの回路と同一チップ上に形成しておいてもよい。

【0018】ここで、待機時の低消費電力化をはかるためのサブ電源の制御とリモコン信号の受信機能のみに特化したサブマイコンを備えたりリモコン受光ユニットにおいて、サブマイコンとリモコン受光ユニットの回路とを同一チップ上に形成しておく、部品点数を削減することができる。またこの場合、サブマイコンに、書き換えが1度だけ可能なワンタイムプログラマブルROMを内蔵しておいてもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は本発明のリモコン受光ユニ

ットの実施形態の回路構成を示すブロック図である。

【0020】図1に示すリモコン受光ユニットは、送信機200からの光信号を受信するフォトダイオード101と、ヘッドアンプ102と、後段アンプ103と、バンドパスフィルタ(BPF)104と、検波回路105と、積分回路106と、波形整形回路(ヒステリシスコンパレータ)107によって構成されており、光入力信号に応じた波形信号(Vout)をマイコンに出力する(図7参照)。

【0021】この実施形態において注目すべき点は、待機時のリモコン受光ユニットの動作をサブ電源(図示せず)によって行うように構成するとともに、リモコン受光ユニットに電源電圧検出回路1を内蔵した点にある。

【0022】その電源電圧検出回路1は、リモコン受光ユニットの最低動作電圧に対応する比較基準電圧を作製する基準電圧作製部11と、サブ電源からリモコン受光ユニットに供給される電源電圧(Vcc)と基準電圧作製部11からの比較基準電圧とを比較する比較回路12からなり、サブ電源からの電源電圧が比較基準電圧まで低下したときに、サブ電源の充電回路に充電開始用のトリガー信号(CTR)を出力するように構成されている。

【0023】このような電源電圧検出回路1を内蔵しておくことにより、リモコン受光ユニットに供給されている電源電圧が、リモコン受光ユニットの最低動作電圧まで低下した時点で、サブ電源の充電回路に充電を開始させるトリガー信号が送られて充電が開始されるので、リモコン受光ユニットに供給する電源電圧を、リモコン受光ユニットの消費電流の増大に関係なく、常に最低動作電圧以上に保つことができ、待機時の低消費電力化を問題なく達成することができる。

【0024】ここで、図1に示す実施形態に用いる基準電圧作製部11としては、図2に示すように、直列に接続した4個のダイオード11a 11aで構成した回路を挙げることができる。

【0025】図2の例においてダイオード11aを4個使用している理由は、ダイオード1素子当たりの電圧降下が約0.6Vであり、ダイオード11a 11aを4個連ねれば全体の電圧降下が約2.4Vとなって、リモコン受光ユニットの最低動作電圧(通常は2.4V付近)に対応する比較基準電圧が得られることによる。

【0026】なお、基準電圧作製部11をダイオードで構成する場合、その接続個数は4個に限られず、リモコン受光ユニットの最低動作電圧に合わせて適宜に変更してもよい。

【0027】また、基準電圧作製部としては、図3に示すようにバンドギャップ電圧源21を適用してもよい。このようなバンドギャップ電圧源21を用いると、温度による影響をほとんど受けなくなり、安定した回路動作が可能になる。その具体的な数値例を下記に示す。

【0028】まず、基準電圧作製部を通常のダイオード

で構成した場合、ダイオード1素子当たり約 $-2\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ の温度特性があるため、図2の回路構成では温度 50°C 時の電圧変化が約 400mV ($-2\text{mV}/^{\circ}\text{C} \times 50^{\circ}\text{C} \times 4$ 素子)にもなる。これに対し、バンドギャップ電圧源で比較基準電圧を作製すれば、電圧変化は温度変化にほとんど関係なく約 40mV で済むので、安定した回路動作が可能になる。

【0029】なお、図4にバンドギャップ電圧源21の回路構成の一例を示す。

【0030】図5は本発明のリモコン受光ユニットの他の実施形態の回路構成を示すブロック図である。

【0031】図5に示すリモコン受光ユニットは、先の実施形態と同様に、フォトダイオード101、ヘッドアンプ102、後段アンプ103、バンドパスフィルタ104、検波回路105、積分回路106及び波形整形回路107によって構成されている。また、待機時のリモコン受光ユニットへの電源供給にはサブ電源が用いられており、そのサブ電源の充電回路の充電制御は先の実施形態と同様なシステムで行われる。

【0032】この実施形態において注目すべき点は、リモコン受光ユニットがバイポーラプロセスによって作製されている点と、バンドパスフィルタ104の後段にスレッシュ電圧設定回路2と比較回路3を追加接続し、リモコン送信信号の一発目の立ち上がり信号を受信したときに、その信号がある一定のスレッシュ電圧を超えておれば、メイン電源やメインマイコン等にトリガー信号を送信するように構成した点にある。

【0033】図5の実施形態は、簡単な回路追加で待機時の低消費電力化の実現をはかったものであり、リモコン信号をマイクロコンピュータで判別するのではなく、リモコン受光ユニットの出力の動きを検出して、起動信号(トリガー信号)を送信しているので、システムの簡略化を実現できる。

【0034】なお、図5の実施形態において、スレッシュ電圧設定回路2と比較回路3とをリモコン受光ユニットの回路と同一チップ上に形成しておけば、システム全体の部品点数の削減やダイボンド工数の低減を達成でき、また、個々のリモコン受光ユニットの特性に合わせた最適回路の構成が可能になる。

【0035】図6は本発明のリモコン受光ユニットの別の実施形態の回路構成を示すブロック図である。

【0036】図6に示すリモコン受光ユニットは、先の実施形態と同様に、フォトダイオード101、ヘッドアンプ102、後段アンプ103、バンドパスフィルタ104、検波回路105、積分回路106、及び波形整形回路107によって構成されている。また、待機時のリモコン受光ユニットへの電源供給にはサブ電源が用いられており、そのサブ電源の充電回路の充電制御は先の実施形態と同様なシステムで行われる。

【0037】この実施形態において注目すべき点は、リ

モコン受光ユニットをCMOSプロセスによって作製してリモコン受光ユニットの低消費電力化をはかっている点にある。また、バンドパスフィルタ104の後段に、デコーダ回路4、リモコン信号構成回路5及び比較回路6を追加接続し、リモコン信号を受光した場合、予めチップ内に書き込まれたリモコン信号と比較し、同一であれば、メイン電源やメインマイコン等にトリガー信号を送信するように構成されている。

【0038】このような回路構成を採用すれば、リモコン受光ユニットの受けている信号が周辺ノイズ（外乱光等）なのか、リモコン信号なのかを判別することができるので、誤動作を防ぐことができる。

【0039】なお、図6の実施形態において、デコーダ回路4、リモコン信号構成回路5及び比較回路6をリモコン受光ユニットと同一チップ上に形成しておけば、システム全体の部品点数の削減やダイボンド工数の低減を達成でき、また、個々のリモコン受光ユニットの特性に合わせた最適回路の構成が可能になる。

【0040】ここで、家電機器の待機時の低消費電力化をはかるための対策の1つとして、前記したように、リモコン受光ユニットの動作を、メイン電源及びメインマイコンで制御するのではなく、サブ電源の制御とリモコン信号の受信機能だけに特化した簡易なサブマイコンで制御するシステムを採用する場合、リモコン受光ユニットを低消費電力化のためにCMOSで回路構成するとともに、サブマイコンとリモコン受光ユニットの回路とを同一チップ上に形成すれば、システム全体の部品点数の削減やダイボンド工数の削減を実現でき、個々のリモコン受光ユニットの特性に合わせた最適回路の構成が可能

になる。

【0041】また、サブ電源の制御とリモコン信号の受信機能だけに特化した簡易なサブマイコンで制御するシステムを採用する場合、サブマイコンを、通常、リモコン受光ユニットから入ってきたリモコン信号を処理するために、パルス幅や周期等をチェックして正しい信号かどうかを判断するように構成するが、リモコン信号は各ユーザーによって異なり、固定されたものではなく、また、当然のことながらパルス幅や周期等のチェック基準もばらばらであるので、ユーザーが使用しているリモコン信号とサブマイコンの機能が一致しないことがある。

【0042】そこで、サブマイコンにOTPROM（ワンタイムプログラマブルROM：書き換えが1回だけ可能なROM）を内蔵し、製作時には、家電機器の中で一番多く使用されているリモコン信号のパルス幅や周期等をOTPROMに書き込んでおき、別のリモコン信号を使用しているユーザーについては、予め外に設置している端子を利用して、そのユーザーに合ったリモコン信号のパルス幅や周期等を書き換えができるようにすることで、各ユーザーによって専用のROMをおこす必要もなく、生産効率がよく、設計の自由度も高くなる。なお、この場合も、サブマイコンとリモコン受光ユニットの回路とを同一チップに形成することは可能である。

【0043】ここで、リモコン受光ユニットの待機時の動作を、従来のメイン電源－メインマイコンで制御した場合の消費電力と、サブ電源－サブマイコンで制御した場合の消費電力とを下記の表1に示す。

【0044】

【表1】

メイン電源－メインマイコンの場合

	消費電力(mW)
メイン電源	300
メインマイコン	20
低消費電力受光ユニット	1
計	321

サブ電源－サブマイコンの場合

	消費電力(mW)
サブ電源	150
サブマイコン	0.5
低消費電力受光ユニット	1
電源電圧検出回路	0.25
計	151.75

サブ電源の充電サイクル：約24時間隔

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のリモコン受光ユニットによれば、部品点数の削減（コストの低減）や誤動作防止等を達成しながら、待機時の低消費電

力化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態の回路構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態に用いる基準電圧作製部の一
例を示す図である。

【図3】本発明の実施形態に用いる基準電圧作製部の他
の例（バンドギャップ電圧源）を示す図である。

【図4】バンドギャップ電圧源の一例を示す回路構成図
である。

【図5】本発明の他の実施形態の回路構成を示すブロッ
ク図である。

【図6】本発明の別の実施形態の回路構成を示すブロッ
ク図である。

【図7】一般的なリモコン受光ユニットの回路構成を示
すブロック図である。

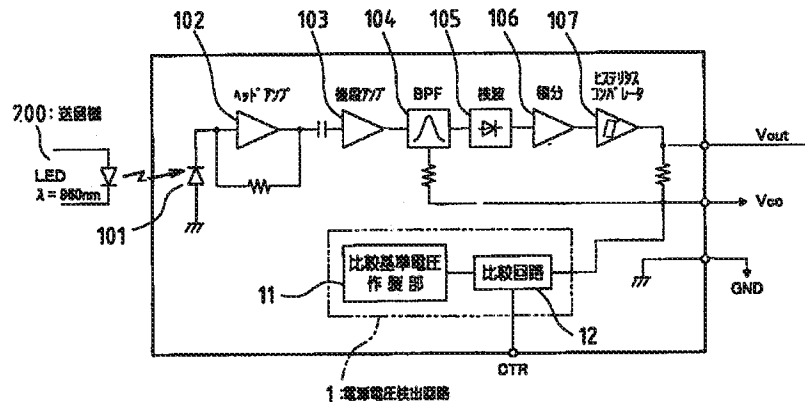
【図8】リモコン受光ユニットの制御システムの一例を
示すブロック図である。

【図9】低消費電力化システムの一例を示すブロック図
である。

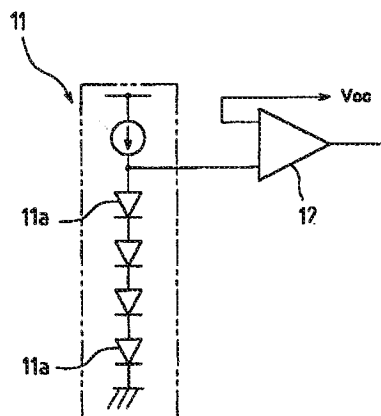
【符号の説明】

- 1 電源電圧検出回路
- 11 基準電圧作製部
- 11a ダイオード
- 12 比較回路
- 2 スレッシュ電圧設定回路
- 3 比較回路
- 4 デコーダ回路
- 5 リモコン信号構成回路
- 6 比較回路
- 101 フォトダイオード
- 102 ヘッドアンプ
- 103 後段アンプ
- 104 バンドパスフィルタ
- 105 検波回路
- 106 積分回路
- 107 波形整形回路

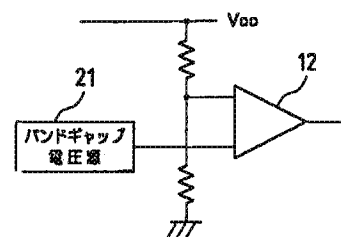
【図1】



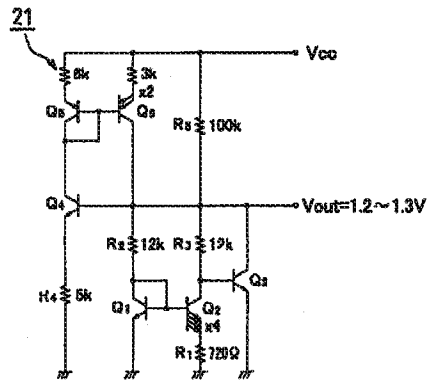
【図2】



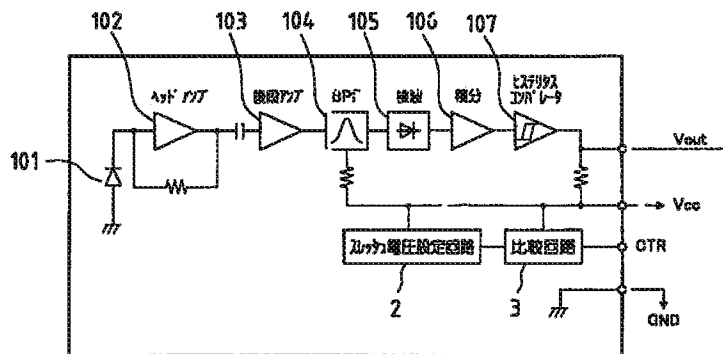
【図3】



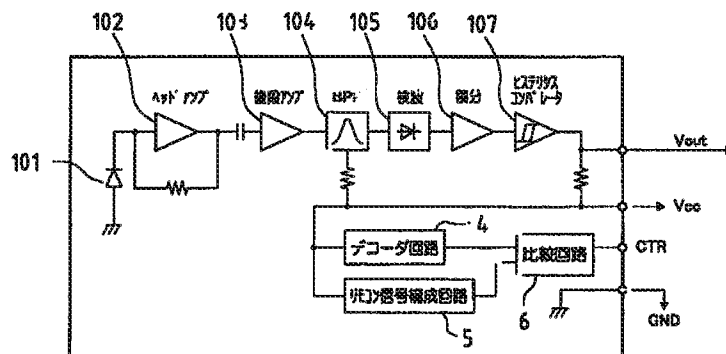
【図4】



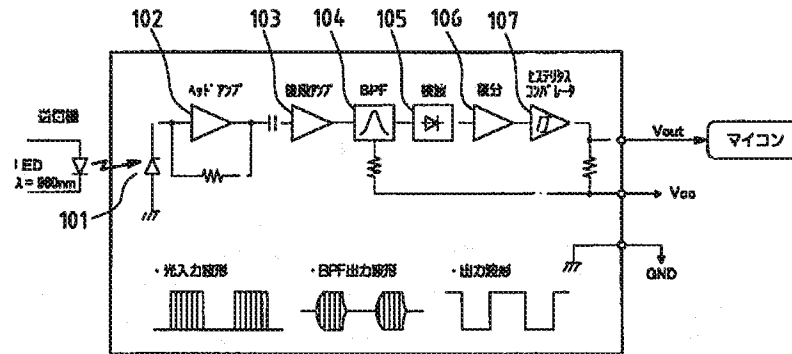
【図5】



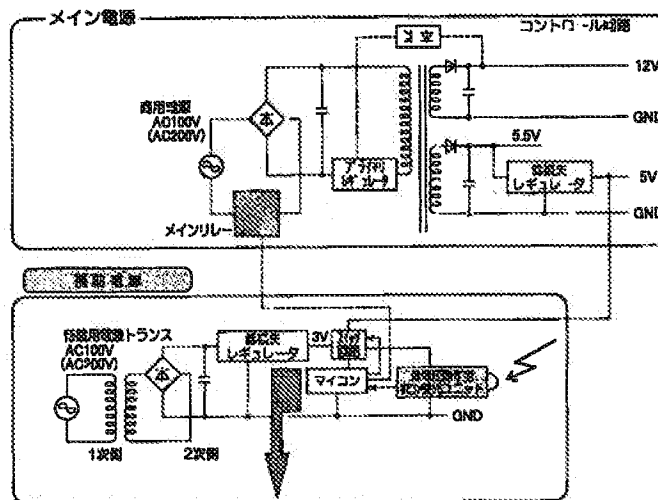
【図6】



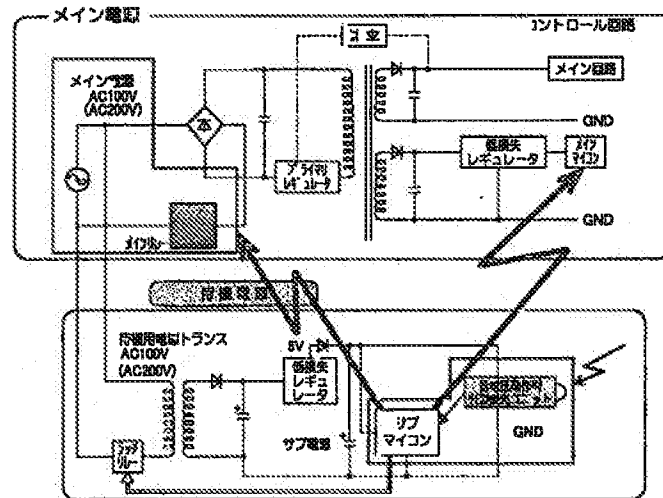
【図7】



【図8】



【図9】



(19) JAPANESE PATENT
OFFICE (JP)

(12) KOKAI TOKUHYO PATENT
GAZETTE (A)

(11) PATENT APPLICATION PUBLICATION
NO. P2001-197574A
(43) Publication Date July 19, 2001

(51) Int. Cl. ⁷ :	Identification Codes:	FI	Theme codes (reference)
H 04 Q 9/00	301	H 04 Q 9/00	5K048
	341	301A	
		341B	

Examination Request: Not filed No. of Claims: 8 (Total of 9 pages; OL)

(21) Filing No.: P2000-6783
(22) Filing Date: January 14, 2000

(71) Applicant: 000005049
Sharp Co., Ltd.
22-22 Nagaike-cho, Abeno-ku, Osaka-shi,
Osaka-fu

(72) Inventor: Masahiro Honbo
Sharp Co., Ltd.
22-22 Nagaike-cho, Abeno-ku, Osaka-shi,
Osaka-fu

(72) Inventor: Ryoichi Masaki
Sharp Co., Ltd.
22-22 Nagaike-cho, Abeno-ku, Osaka-shi,
Osaka-fu

(74) Agent: 100075502
Yukiro Kurauchi, patent attorney

5K048 AA16 BA03 BA08 DB04 DC03
HA04 HA05 HA11 HA31

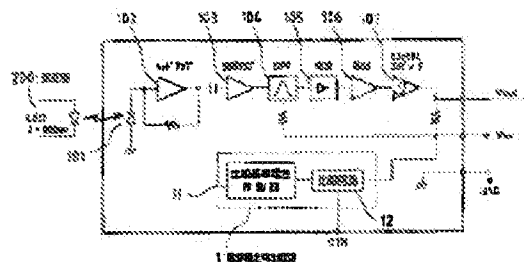
F terms (reference)

(54) [Title] Remote control light-receiving unit
(57) Abstract
Objective

The objective is to reduce power consumption during standby while reducing the number of parts (cutting cost) and preventing malfunction.

Means to solve

A reference voltage detecting circuit 1 comprising a reference voltage forming part 11 that forms a comparative reference voltage corresponding to the lowest operation voltage of the remote control light-receiving unit and a comparator circuit 12 that makes a comparison to the comparative reference voltage sent from reference voltage forming part 11 is incorporated in the unit. When the power supply voltage sent from the sub-power supply drops to the comparative reference voltage, a charging start signal is output from power supply voltage detecting circuit 1 to the charging circuit of the sub-power supply.



Key: 1 Power supply voltage detecting circuit
11 Comparative reference voltage forming part
12 Comparator circuit
102 Head amplifier
103 Post amplifier
105 Detecting circuit
106 Integration circuit
107 Hysteresis comparator
200 Transmitter

[There are no amendments to this patent.]

Claims

1. A remote control light-receiving unit to which is connected a sub-power supply used for reducing the power consumption during standby, characterized by the following facts: a reference voltage forming part that forms a comparative reference voltage corresponding to the lowest operation voltage of the remote control light-receiving unit and a comparator circuit that makes a comparison to the comparative reference voltage sent from the reference voltage forming part is incorporated in the remote control light-receiving unit; when the power supply voltage sent from the sub-power supply drops to the comparative reference voltage, a charging start signal is output from the power supply voltage detecting circuit to the charging circuit of the sub-power supply.

2. The remote control light-receiving unit described in Claim 1, characterized by the fact that the reference voltage forming part is constituted with a diode.

3. The remote control light-receiving unit described in Claim 1, characterized by the fact that a band-gap voltage source is used as the reference voltage forming part.

4. The remote control light-receiving unit described in Claim 1, characterized by the fact that the remote control light-receiving unit is equipped with a decoding circuit, which is manufactured by a bipolar process and can decode a remote control signal using hardware when the remote control signal is received, and can transmit the control signal used for resetting the main microcomputer or other control signals.

5. The remote control light-receiving unit described in Claim 1, characterized by the fact that the remote control light-receiving unit is equipped with a decoding circuit, which is manufactured by a CMOS process and can decode a remote control signal using hardware when the remote control signal is received, and can transmit the control signal used for resetting the main microcomputer or other control signals.

6. The remote control light-receiving unit described in Claim 4 or 5, characterized by the fact that the decoder circuit and the circuit of the remote control light-receiving unit are formed on the same chip.

7. A remote control light-receiving unit, characterized by the fact that it has a sub-microcomputer specialized only in control of the sub-power supply used for reducing the power consumption during standby and in the remote control signal receiving function, and the sub-microcomputer and the circuit of the remote control light-receiving unit are formed on the same chip.

8. The remote control light-receiving unit described in Claim 7, characterized by the fact that a one-time programmable ROM that can be rewritten only once is incorporated in the sub-microcomputer.

Detailed explanation of the invention

[0001]

Technical field of the invention

The present invention relates to a remote control light-receiving unit installed on the machine side of a TV, VTR, air-conditioner, or other consumer electronics.

[0002]

Prior art

Conventionally, not much attention has been paid to reducing the power consumption of consumer electronics, especially the remote control light-receiving units and the peripheral systems. However, as global warming and other environmental problems have emerged, it has become important to reduce power consumption and avoid wasting energy. For that reason, there is also a demand for reducing the power supplied to the remote control light-receiving unit. The Ministry of International Trade and Industry is actively pushing the Top Runner program in order to reduce power consumption in TVs, VTRs, air-conditioners and other household appliances.

[0003]

As one of the standards for reducing the power consumption of household appliances, the operation time per day is set for each model. As a result, the power consumed during the standby period occupies a large percentage of the power consumption of the appliances. Also, it is necessary to reduce the power consumed by the remote control light-receiving unit, whose power is always on in order to reduce the power consumption during standby. In particular for a VTR, since the percentage of the standby time is higher than that of the operation time, it is important to reduce the power consumption during the standby period. In order to reduce the power consumption during standby for VTRs and other consumer electronics, it is necessary to reduce the power consumption of not only the entire system but also the remote control light-receiving unit and its peripheral system.

[0004]

A remote control generally used for consumer electronics is in an operable state not only during operation but also during standby. The power of the remote control light-receiving unit

installed on the machine side is always ON. The power is supplied from AC 100 V via a transformer regulator, and a current of about several mA usually flows.

[0005]

The current consumption of a remote control light-receiving unit is about 2.5 mA. The limit is about 1 mA even for a product with low power consumption. In other words, when a CMOS process is adopted instead of the normal bipolar process in order to reduce the current consumption, the current can be reduced to about several hundred μA . However, it is difficult to further reduce the current consumption.

[0006]

As shown in Figure 7, a remote control light-receiving unit usually comprises photodiode 101, head amplifier 102, post amplifier 103, band-pass filter (BPF) 104, detecting circuit 105, integration circuit 106, and waveform shaping circuit (hysteresis comparator) 107. For the remote control light-receiving unit, it is necessary to guarantee the S/N ratio against external disturbing light, electromagnetic noise, power supply line noise, and other external noise when receiving the remote control signals. Also, since it is necessary to receive the signals over a distance range from short distance to long distance to the remote control transmitter, the remote control light-receiving unit must be able to operate in response to the input light having a quantity of light from low to high level. The aforementioned circuits are needed in order to satisfy this. Therefore, it is difficult to reduce the number of circuits to lower the power consumption.

[0007]

Therefore, each manufacturer is coming up with various measures for reducing the power consumption of the remote control light-receiving unit. As one of the measures, a system that is controlled by a simple sub-microcomputer (referred to as sub-microcomputer hereinafter) that is specialized only for the control of the sub-power supply with low power consumption, and the remote control signal receiving function as shown in Figure 9 is proposed instead of the conventional system (see Figure 8), in which the operation of the remote control light-receiving unit is controlled by the main microcomputer (referred to as main microcomputer hereinafter) and the main power supply with high power consumption. In the system shown in Figure 8, the operation is controlled as follows: receiving the remote control signals by the remote control light-receiving unit (low-voltage operation type) → sending the signals from the remote control light-receiving unit to the sub-microcomputer → sending a power on signal from the sub-microcomputer to the main power supply or the main microcomputer.

[0008]

Problem to be solved by the invention

A super capacitor or secondary battery has been considered as the sub-power supply used in the aforementioned system with low power consumption. The power supply capability of the super capacitor or secondary battery, however, drops after a certain period of time. As a result, the power supply voltage drops below the lowest operation voltage of the remote control light-receiving unit. In this case, since the remote control light-receiving unit does not operate, the main power supply and the main microcomputer cannot turn on. Consequently, when a super capacitor or secondary battery is used as the sub-power supply, they must be charged, and the charging timing is important.

[0009]

As a method for controlling the charging timing, a timer function is provided to the sub-microcomputer. A trigger signal is provided to the charging circuit at a certain time interval to charge the sub-power supply at a certain time interval. However, variation in the charging interval caused by increase in the current consumption of the remote control light-receiving unit under the influence of the external environment, especially strong external disturbing light, becomes a problem for this method. Also, when the timer function is provided on the sub-microcomputer side in order to perform charging at a prescribed time interval, the power consumption of the sub-microcomputer is increased, and the cost of the system is also increased.

[0010]

The objective of the present invention is to solve the aforementioned problem by providing a remote control light-receiving unit that can reduce power consumption during standby while reducing the number of parts (cutting cost) and preventing malfunction.

[0011]

Means to solve the problem

The present invention provides a remote control light-receiving unit to which is connected a sub-power supply used for reducing the power consumption during standby. This remote control light-receiving unit is characterized by the following facts: a reference voltage forming part that forms a comparative reference voltage corresponding to the lowest operation voltage of the remote control light-receiving unit and a comparator circuit that makes a comparison to the comparative reference voltage sent from the reference voltage forming part is incorporated in the remote control light-receiving unit; when the power supply voltage sent from

the sub-power supply drops to the comparative reference voltage, a charging start signal is output from the power supply voltage detecting circuit to the charging circuit of the sub-power supply.

[0012]

For the remote control light-receiving unit disclosed in the present invention, the power supply voltage supplied to the remote control light-receiving unit itself is detected. At the time point when the power supply voltage drops to the lowest operation voltage of the remote control light-receiving unit, a signal to start charging is sent to the charging circuit. Therefore, charging of the charging circuit can be controlled at an actually essential interval, and the power supply voltage supplied to the remote control light-receiving unit can be constantly maintained at the lowest operation voltage or higher. Also, since there is no need to maintain a timer function in the sub-microcomputer, the power consumption and cost can be reduced.

[0013]

When a power supply voltage detecting circuit is provided externally, a separate circuit (IC) becomes necessary. As a result, the cost is increased since the number of parts to assemble is increased. However, if the power supply voltage detecting circuit is incorporated in the remote control light-receiving unit according to the present invention, the circuit can be simply added to the IC for the remote control light-receiving unit. Therefore, a system with low power consumption can be realized at a low cost.

[0014]

In the remote control light-receiving unit disclosed in the present invention, the reference voltage forming part can be constituted with a diode. A band-gap voltage source can also be used as the reference voltage forming part.

[0015]

The remote control light-receiving unit disclosed in the present invention can also have a decoding circuit, which is manufactured by a bipolar process and can decode a remote control signal using hardware when the remote control signal is received, and can transmit the control signal used for resetting the main microcomputer or other control signals.

[0016]

The remote control light-receiving unit disclosed in the present invention can also have a decoding circuit, which is manufactured by a CMOS process and can decode a remote control

signal using hardware when the remote control signal is received, and can transmit the control signal used for resetting the main microcomputer or other control signals.

[0017]

The aforementioned decoder circuit can be formed on the same chip as the circuit of the remote control light-receiving unit.

[0018]

In the remote control light-receiving unit equipped with a sub-microcomputer that is specialized only for control of the sub-power supply used for reducing the power consumption during standby and in the remote control signal receiving function, when the sub-microcomputer and the circuit of the remote control light-receiving unit are formed on the same chip, the number of parts can be reduced. Also, in this case, a one-time programmable ROM that can be rewritten only once can be incorporated in the sub-microcomputer.

[0019]

Embodiment of the invention

Figure 1 is a block diagram illustrating the circuit configuration an embodiment of the remote control light-receiving unit disclosed in the present invention.

[0020]

The remote control light-receiving unit shown in Figure 1 comprises photodiode 101 that receives the optical signals sent from transmitter 200, head amplifier 102, post amplifier 103, band-pass filter (BPF) 104, detecting circuit 105, integration circuit 106, and waveform shaping circuit (hysteresis comparator) 107. The waveform signal (Vout) corresponding to the optical input signal is output to a microcomputer (see Figure 7).

[0021]

The point that should be noticed in this embodiment is that the operation of the remote control light-receiving unit during standby is performed by the sub-power supply (not shown in the figure) and power supply voltage detecting circuit 1 is incorporated in the remote control light-receiving unit.

[0022]

Said power supply voltage detecting circuit 1 comprises a reference voltage forming part 11 that forms a comparative reference voltage corresponding to the lowest operation voltage

of the remote control light-receiving unit and a comparator circuit 12 that compares the power supply voltage (V_{cc}) supplied from the sub-power supply to the remote control light-receiving unit to the comparative reference voltage sent from reference voltage forming part 11. When the power supply voltage sent from the sub-power supply drops to the comparative reference voltage, a trigger signal (CTR) to start charging is output to the charging circuit of the sub-power supply.

[0023]

When said power supply voltage detecting circuit 1 is incorporated, at the time when the power supply voltage supplied to the remote control light-receiving unit drops to the lowest operation voltage of the remote control light-receiving unit, a trigger signal used to start charging is sent to the charging circuit of the sub-power supply. Therefore, the power supply voltage supplied to the remote control light-receiving unit can always be maintained at the lowest operation voltage or higher, irrespective of the increase in the current consumption of the remote control light-receiving unit. Consequently, the power consumption during standby can be realized without any problem.

[0024]

A circuit comprising four diodes 11a, 11a connected in series as shown in Figure 2 can be used as reference voltage forming part 11 used in the embodiment shown in Figure 1.

[0025]

The reason for using four diodes 11a in the example shown in Figure 2 is that the voltage drop per diode element is about 0.6 V and the overall voltage drop becomes about 2.4 V, so a comparative reference voltage corresponding to the lowest operation voltage (usually near 2.4 V) of the remote control light-receiving unit can be obtained.

[0026]

When reference voltage forming part 11 is constituted with diodes, the number of the diodes is not limited to four, but can be varied appropriately corresponding to the lowest operation voltage of the remote control light-receiving unit.

[0027]

A band-gap voltage source 21 shown in Figure 3 can also be used as the reference voltage forming part. When said band-gap voltage source 21 is used, it is barely affected by the

temperature so that stable circuit operation can be expected. A specific numeric value is provided below.

[0028]

First, if the reference voltage forming part is constituted with normal diodes, since each diode element has a temperature characteristic of about $-2\text{mV}/^{\circ}\text{C}$, the voltage variation in the circuit configuration shown in Figure 2 is about 400 mV ($-2\text{ mV}/^{\circ}\text{C} \times 50^{\circ}\text{C} \times 4\text{ elements}$) when the temperature is 50°C . On the other hand, if the comparative reference voltage is formed by a band-gap voltage source, the voltage variation is only about 40 mV , since it is almost irrelevant to the temperature variation. Therefore, stable circuit operation can be expected.

[0029]

Figure 4 shows an example of the circuit configuration of band-gap voltage source 21.

[0030]

Figure 5 is a block diagram illustrating the circuit configuration of another embodiment of the remote control light-receiving unit disclosed in the present invention.

[0031]

The remote control light-receiving unit shown in Figure 5 comprises photodiode 101, head amplifier 102, post amplifier 103, band-pass filter (BPF) 104, detecting circuit 105, integration circuit 106, and waveform shaping circuit 107 in the same way as the previous embodiment. Also, a sub-power supply is used to supply power to the remote control light-receiving unit during standby. The charging operation of the charging circuit in this sub-power supply is controlled by the same system described in the previous embodiment.

[0032]

The following facts should be noticed in this embodiment. The remote control light-receiving unit is manufactured by a bipolar process. A threshold voltage setting circuit 2 and a comparator circuit 3 are added in the stage after band-pass filter 104. When the first turn-on signal transmitted from the remote control is received, if that signal exceeds a certain threshold voltage, a trigger signal is sent to the main power supply or the main microcomputer.

[0033]

In the embodiment shown in Figure 5, low power consumption can be realized during standby by simple circuit addition. Instead of judging the remote control signal by a

microcomputer, the variation in the output of the remote control light-receiving unit is detected, and a start signal (trigger signal) is transmitted. Therefore, the system can be simplified.

[0034]

In the embodiment shown in Figure 5, if threshold voltage setting circuit 2 and comparator circuit 3 are formed on the same chip as the remote control light-receiving unit, the number of parts of the entire system and the number of the die bonding steps can be reduced. It is also possible to constitute the optimal circuit suitable for the characteristic of each remote control light-receiving unit.

[0035]

Figure 6 is a block diagram illustrating the circuit configuration of yet another embodiment of the remote control light-receiving unit disclosed in the present invention.

[0036]

The remote control light-receiving unit shown in Figure 6 comprises photodiode 101, head amplifier 102, post amplifier 103, band-pass filter (BPF) 104, detecting circuit 105, integration circuit 106, and waveform shaping circuit 107 in the same way as the aforementioned embodiment. Also, a sub-power supply is used to supply power to the remote control light-receiving unit during standby. The charging operation of the charging circuit in this sub-power supply is controlled by the same system described in the aforementioned embodiment.

[0037]

The point that should be noticed in this embodiment is that the remote control light-receiving unit is manufactured by a CMOS process to reduce the power consumption of the remote control light-receiving unit. Also, decoder circuit 4, remote control signal forming circuit 5, and comparator circuit 6 are added in the stage after band-pass filter 104. When a remote control signal is received, it is compared to the remote control signal written into the chip beforehand. If they are the same, a trigger signal is sent to the main power supply or the main microcomputer.

[0038]

If this circuit configuration is adopted, it is possible to determine whether the signal received by the remote control light-receiving unit is peripheral noise (external disturbing light or the like) or the remote control signal, so that malfunction can be prevented.

[0039]

In the embodiment shown in Figure 6, if decoder circuit 4, remote control signal forming circuit 5, and comparator circuit 6 are formed on the same chip as the remote control light-receiving unit, the number of parts of the entire system and the number of the die bonding steps can be reduced. It is also possible to constitute the optimal circuit suitable for the characteristic of each remote control light-receiving unit.

[0040]

When the operation of the remote control light-receiving unit is controlled by a simple sub-microcomputer specialized only for the control of the sub-power supply and the remote control signal receiving function instead of being controlled by the main power supply and the main microcomputer as described above as a means for realizing low power consumption during standby, if the remote control light-receiving unit is constituted with CMOS in order to reduce the power consumption and the sub-microcomputer and the circuit of the remote control light-receiving unit are formed on the same chip, the number of parts of the entire system and the number of the die bonding steps can be reduced. It is also possible to constitute the optimal circuit suitable for the characteristic of each remote control light-receiving unit.

[0041]

Also, when a system controlled by a simple sub-microcomputer specialized only for the control of the sub-power supply and the remote control signal receiving function is adopted, the sub-microcomputer usually checks the pulse width or period to determine whether the signal is correct in order to process the remote control signal input from the remote control light-receiving unit. However, the remote control signal varies depending on the user, and there are also various kinds of checking references for pulse width or period. Therefore, the remote control signal used by the user may be inconsistent with the function of the sub-microcomputer.

[0042]

Therefore, an OTPROM (one-time programmable ROM: ROM that can be rewritten only once) is incorporated in the sub-microcomputer. During manufacturing, the pulse width or period of the remote control signal that is used most frequently in the machine is written into the OTPROM. For the users who use other remote control signals, an external terminal is used so that the pulse width or period can be rewritten corresponding to the remote control signal used by the user. In this way, there is no need to use a special ROM for each user. The manufacturing efficiency and the degree of design freedom can be improved. Also, in this case, the sub-

microcomputer and the circuit of the remote control light-receiving unit can be formed on the same chip.

[0043]

Table 1 shows the power consumption when the operation of the remote control light-receiving unit during standby is controlled by the main power supply and main microcomputer as in the conventional method and the power consumption when the remote control light-receiving unit is controlled by the sub-power supply and sub-microcomputer.

[004]

Table 1

Controlled by the main power supply and main microcomputer

	Power consumption (mW)
Main power supply	300
Main microcomputer	20
Remote control light-receiving unit with low consumption	1
Total	321

Controlled by the sub-power supply and sub-microcomputer

	Power consumption (mW)
Sub-power supply	150
Sub-microcomputer	0.5
Remote control light-receiving unit with low consumption	1
Power supply voltage detecting circuit	0.25
Total	151.75

[0045]

Effect of the invention

As explained above, by using the remote control light-receiving unit of the present invention, it is possible to reduce the number of parts (cut the cost), prevent malfunction, and realize lower power consumption during standby.

Brief description of the figures

Figure 1 is a block diagram illustrating the circuit configuration of an embodiment of the present invention.

Figure 2 is a diagram illustrating an example of the reference voltage forming part used in an embodiment of the present invention.

Figure 3 is a diagram illustrating another example (band-gap voltage source) of the reference voltage forming part used in an embodiment of the present invention.

Figure 4 is a circuit configuration diagram illustrating an example of the band-gap voltage source.

Figure 5 is a block diagram illustrating the circuit configuration of another embodiment of the present invention.

Figure 6 is a block diagram illustrating the circuit configuration of yet another embodiment of the present invention.

Figure 7 is a block diagram illustrating the circuit configuration of a general remote control light-receiving unit.

Figure 8 is a block diagram illustrating an example of the control system of the remote control light-receiving unit.

Figure 9 is a block diagram illustrating an example of the system with low power consumption.

Explanation of symbols

- 1 Power supply voltage detecting circuit
- 2 Threshold voltage setting circuit
- 3 Comparator circuit
- 4 Decoder circuit
- 5 Remote control signal forming circuit
- 6 Comparator circuit
- 11 Reference voltage forming part
- 11a Diode
- 12 Comparator circuit
- 101 Photodiode
- 102 Head amplifier
- 103 Post amplifier
- 104 Band-pass filter
- 105 Detecting circuit

- 106 Integration circuit
107 Waveform shaping circuit

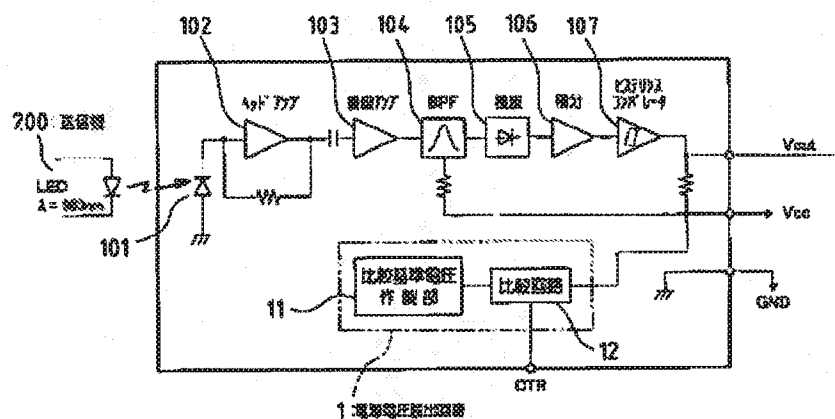


Figure 1

- Key: 1 Power supply voltage detecting circuit
11 Comparative reference voltage forming part
12 Comparator circuit
102 Head amplifier
103 Post amplifier
105 Detecting circuit
106 Integration circuit
107 Hysteresis comparator
200 Transmitter

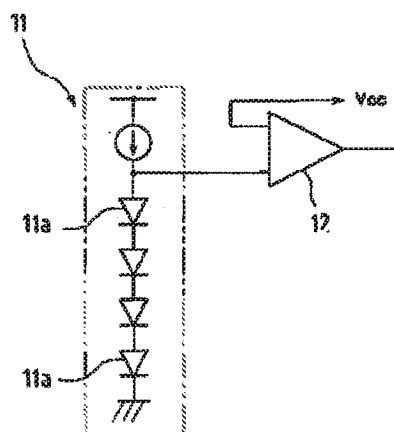


Figure 2

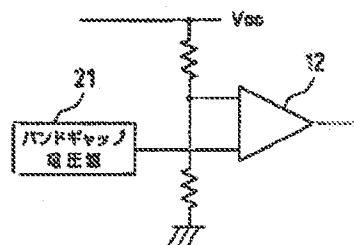


Figure 3

Key: 21 Band-gap voltage source

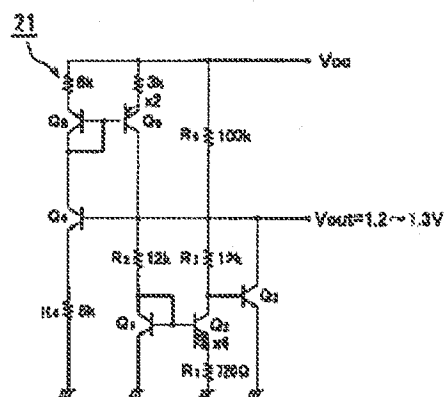


Figure 4

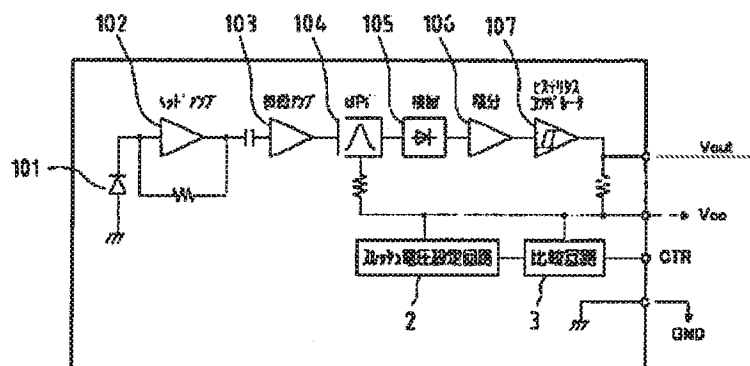


Figure 5

Key: 2 Threshold voltage setting circuit
 3 Comparator circuit
 102 Head amplifier
 103 Post amplifier
 105 Detecting circuit
 106 Integration circuit

107 Hysteresis comparator

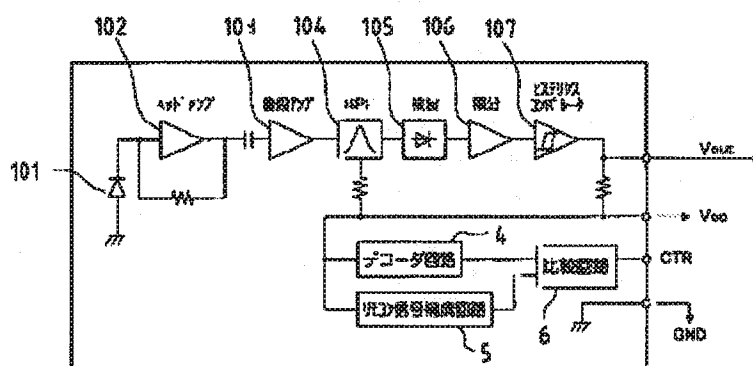


Figure 6

- Key:
- 4 Decoder circuit
 - 5 Remote control signal forming circuit
 - 6 Comparator circuit
 - 102 Head amplifier
 - 103 Post amplifier
 - 105 Detecting circuit
 - 106 Integration circuit
 - 107 Hysteresis comparator

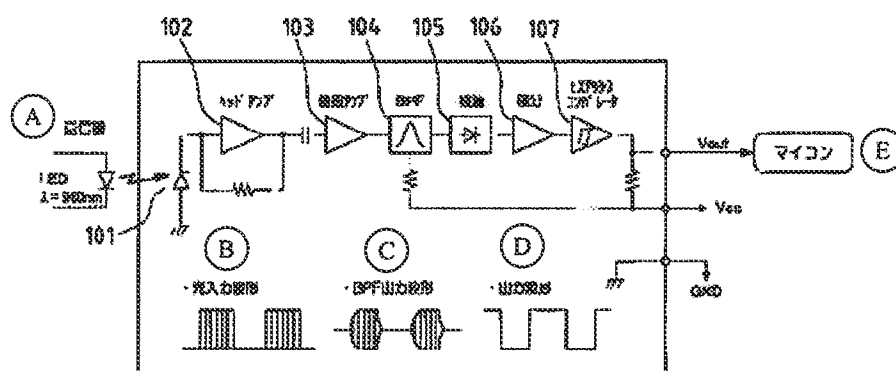


Figure 7

- Key:
- A Transmitter
 - B Output input waveform
 - C BPF output waveform
 - D Output waveform
 - E Microcomputer
 - 102 Head amplifier
 - 103 Post amplifier

- 105 Detecting circuit
 106 Integration circuit
 107 Hysteresis comparator

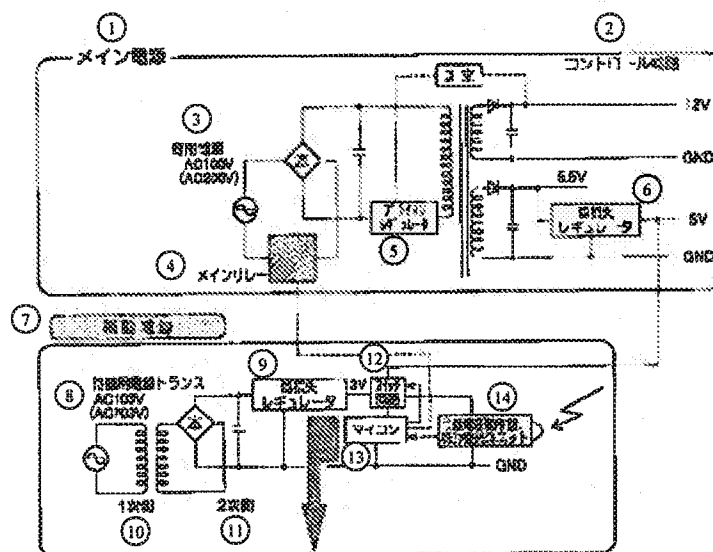


Figure 8

- Key: 1 Main power supply
 2 Control circuit
 3 Commercial power supply
 4 Main relay
 5 Primary regulator
 6 Low-loss regulator
 7 Auxiliary power supply
 8 Power supply transformer for standby
 9 Low-loss regulator
 10 Primary side
 11 Secondary side
 12 Switch circuit
 13 Microcomputer
 14 Low-voltage operation type remote control light-receiving unit

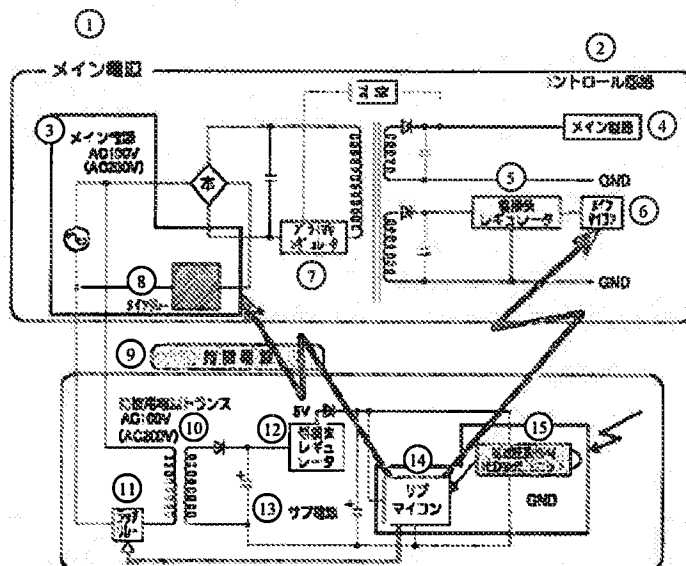


Figure 9

- Key:
- 1 Main power supply
 - 2 Control circuit
 - 3 Main power supply
 - 4 Main circuit
 - 5 Low-loss regulator
 - 6 Main microcomputer
 - 7 Primary regulator
 - 8 Main relay
 - 9 Standby power supply
 - 10 Power supply transformer for standby
 - 11 Latch relay
 - 12 Low-loss regulator
 - 13 Sub-power supply
 - 14 Sub-microcomputer
 - 15 Low-voltage operation type remote control light-receiving unit